

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-305648
 (43)Date of publication of application : 01.11.1994

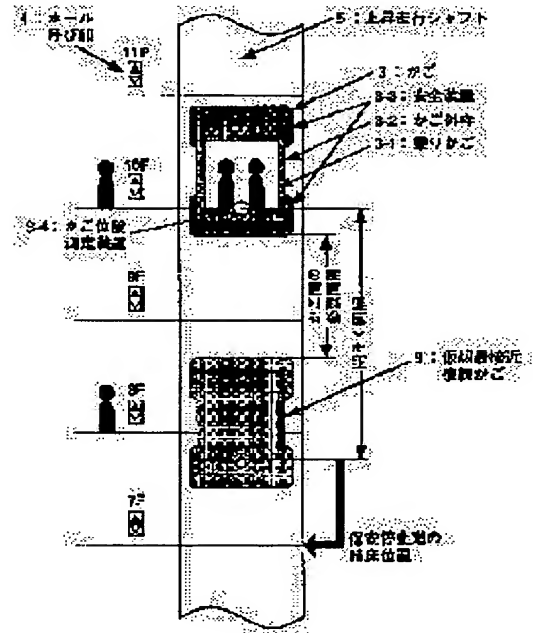
(51)Int.Cl. B66B 1/18
 B66B 9/10

(21)Application number : 05-096116 (71)Applicant : HITACHI LTD
 (22)Date of filing : 22.04.1993 (72)Inventor : FUJINO ATSUYA
 HIDA TOSHIMITSU
 NAKAMURA KIYOSHI

(54) OPERATION CONTROL DEVICE FOR MULTI-CAR SYSTEM ELEVATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a highly efficient operation control device for a multi-car system elevator which has safety causing no rearend collision mutually and by which an operation interval becomes short.
CONSTITUTION: An operation control device measures a present position of a riding cage 3-1 by a cage position measuring device 3-4, and determines a safety stopping floor position of a succeeding riding cage 9 according to a blocking-up interval set by taking into consideration the minimum interval necessary between the riding cages, and also calculates a stopping possible position of the succeeding riding cage 9, and controls riding cage operation so as to stop the succeeding riding cage when the stopping possible position enters the safety stopping floor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.08.1998
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3029168
 [Date of registration] 04.02.2000
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

- (19) 【発行国】日本国特許庁 (JP)
(12) 【公報種別】特許公報 (B2)
(11) 【特許番号】特許第3029168号 (P3029168)
(24) 【登録日】平成12年2月4日 (2000. 2. 4)
(45) 【発行日】平成12年4月4日 (2000. 4. 4)
(54) 【発明の名称】マルチカー方式エレベーターの運行制御装置
(51) 【国際特許分類第7版】

B66B 1/18

9/10

【F I】

B66B 1/18

W
Z

9/10

【請求項の数】6

【全頁数】14

- (21) 【出願番号】特願平5-96116
(22) 【出願日】平成5年4月22日 (1993. 4. 22)
(65) 【公開番号】特開平6-305648
(43) 【公開日】平成6年11月1日 (1994. 11. 1)
【審査請求日】平成10年8月19日 (1998. 8. 19)
(73) 【特許権者】
【識別番号】000005108
【氏名又は名称】株式会社日立製作所
【住所又は居所】東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72) 【発明者】
【氏名】藤野 篤哉
【住所又は居所】茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社 日立製作所 日立研究所内
(72) 【発明者】
【氏名】飛田 敏光
【住所又は居所】茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社 日立製作所 日立研究所内
(72) 【発明者】
【氏名】中村 清
【住所又は居所】茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社 日立製作所 日立研究所内
(74) 【代理人】
【識別番号】100078134
【弁理士】
【氏名又は名称】武 顕次郎 (外6名)
【審査官】志水 裕司
(56) 【参考文献】
【文献】特開 昭62-275987 (JP, A)
【文献】特開 平4-361960 (JP, A)
【文献】特開 平5-51185 (JP, A)
【文献】特開 平4-354771 (JP, A)
【文献】特公 昭62-10916 (JP, B2)
(58) 【調査した分野】 (Int. Cl. 7, DB名)
B66B 1/00 - 9/20

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上層と下層とで接続された上昇走行専用シャフトと下降走行専用シャフトとにより形成される循環型走行シャフトと、前記循環型走行シャフト内を走行する複数の乗りかごと、利用客からの利用要求に応動して前記乗りかごの運行を決定し制御する運行制御装置とを備えて構成されるマルチカー方式エレベーターシステムにおいて、前記循環型走行シャフト内を走行するかごの位置から進行方向後方に、緊急時に乗りかごが緊急停止装置で停止するまでの落下距離と、後続する乗りかごが停止に要する距離と、前記運行制御装置の運行関連の演算周期当りの後続する乗りかごの走行距離との3種の距離の和の距離間隔以内において後続する乗りかごの運行を禁止する運行禁止手段を備えたことを特徴とするマルチカー方式エレベーターの運行制御装置。

【請求項2】 上層と下層とで接続された上昇走行専用シャフトと下降走行専用シャフトとにより形成される循環型走行シャフトと、前記循環型走行シャフト内を走行する複数の乗りかごと、利用客からの利用要求に応動して前記乗りかごの運行を決定し制御する運行制御装置とを備えて構成されるマルチカー方式エレベーターシステムにおいて、前記循環型走行シャフト内を走行する乗りかごの位置を測定するかご位置測定手段と、測定された乗りかごの位置から後方の所定の区間内を後続する乗りかごの運行を禁止する閉そく区間として設定する閉そく区間設定手段と、前記閉そく区間を保持するために必要な後続する乗りかごの停止階をサービス階の中から選択して保安停止階として設定する保安停止階設定手段と、走行中の乗りかごの位置に先行する、乗りかごが通常に停止可能な位置を算出する停止可能位置算出手段と、算出された停止可能な位置が前記保安停止階として設定されていることを検出して該当する乗りかごを停止させる乗りかご停止手段とを備えたことを特徴とするマルチカー方式エレベーターの運行制御装置。

【請求項3】 前記閉そく区間設定手段は、閉そく区間として設定する所定の区間を、緊急時に乗りかごが緊急停止装置で停止するまでの落下距離と、前記運行制御装置の運行関連の演算周期あたりの乗りかごの最大走行距離との和の距離以上に設定することを特徴とする請求項2記載のマルチカー方式エレベーターの運行制御装置。

【請求項4】 前記乗りかご停止手段は、前記保安停止階で後続する乗りかごを戸開状態で停止させることを特徴とする請求項2または3記載のマルチカー方式エレベーターの運行制御装置。

【請求項5】 上層と下層とで接続された上昇走行専用シャフトと下降走行専用シャフトとにより形成される循環型走行シャフトと、前記循環型走行シャフト内を走行する複数の乗りかごと、利用客からの利用要求に応動して前記乗りかごの運行を決定し制御する運行制御装置とを備えて構成されるマルチカー方式エレベーターシステムにおいて、前記循環型走行シャフト内を走行する乗りかごの位置を測定するかご位置測定手段と、測定された乗りかごの位置から後方の所定の区間内を後続する乗りかごの運行を禁止する閉そく区間として設定する閉そく区間設定手段と、前記閉そく区間を保持するために必要な後続する乗りかごの停止階をサービス階の中から選択して保安停止階として設定する保安停止階設定手段と、停止中の乗りかごの位置が前記保安停止階であることを検出して、該当する乗りかごの停止を継続させる停止継続手段とを備えたことを特徴とするマルチカー方式エレベーターの運行制御装置。

【請求項6】 前記乗りかごは、その内部に音声、文字等による情報出力装置を備え、前記停止継続手段が保安により乗りかごの停止を継続している間、乗りかご内の利用客に対して前記情報出力装置に案内情報を出力することを特徴とする請求項5記載のマルチカー方式エレベーターの運行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、同一走行シャフト内に複数の乗りかごを運行させるマルチカー方式エレベーターの運行制御装置に係り、特に、安全で高効率な乗りかごの運行を行うために使用して好適なマルチカー方式エレベーターの運行制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、従来のエレベーターは、各乗りかご毎に個別のシャフトが設けられ、その中を乗りかごが上下方向に自由に走行できるように構成されている。そのため、従来技術によるエレベーターは、乗りかごの走行、停止の制御を、特公昭54-24574号公報に開示されているように、自号機の現在位置、走行経過時間、呼び受持ち状況等を考慮して行うものであった。

【0003】また、運行時に他の乗りかごの位置を考慮する従来技術として、同方向に併走するかごによる風音を防止するために、一方のかごを停止させる方法が、例えば、特公昭58-42109号等に開示されて知られている。

【0004】しかし、前述したような各乗りかご毎に個別のシャフトを設けたエレベーターは、高層ビルに設置された場合、建屋の床面積に対するエレベーターの床占有面積比率が多くなるという問題点を生じさせる。

【0005】このような問題点を解決し、エレベーターの床占有面積比率を低減することのできるエレベーターに関する従来技術として、例えば、特開平3-297783号公報、特開平4-129986号公報等に記載された技術が知られている。

【0006】この従来技術は、同一走行シャフト内に複数の乗りかごを運行させるようにしたマルチカー方式のエレベーターシステムに関するものである。

【0007】なお、このような、同一軌道上に複数の移動物体を運行させる代表的な技術としては、例えば、特開平4-201674号公報等に記載されている鉄道車両の運行管理に関する技術が知られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】マルチカー方式エレベーターは、同一走行シャフト内に複数の乗りかごを運行させるため、従来からの乗りかご毎に個別のシャフトを備えたエレベーターシステムと異なり、例えば、乗りかごが追突する恐れがある、自由に方向を反転することができない、他の乗りかごを追い越すことができない等の特有の制約を有している。

【0009】前記特公昭54-24574号公報、特公昭58-42109号公報等に記載された乗りかごの運行制御に関する従来技術は、マルチカー方式のエレベーターを対象としていないため、前述したようなマルチカー方式に特有な制約について配慮がなされておらず、そのままマルチカー方式のエレベーターに適用することができないという問題点を有している。

【0010】また、前記特開平3-297783号公報、特開平4-129986号公報等に記載されたマルチカー方式のエレベーターに関する従来技術は、機構に関するものであり、乗りかごの運行制御の実現方法については考慮されていないという問題点を有している。

【0011】一方、鉄道車両用の運行管理方式の従来技術は、鉄道車両を事前に作成した運行スケジュールに従い運行させ、停止駅には乗降客がいなくても停止させる等の運行制御を行うものであり、利用客からの利用要求に応じてフレキシブルな運行を求められるエレベーターシステムにそのまま適用することができないという問題点を有している。

【0012】また、鉄道システムとエレベーターシステムとの最大の相違点として、鉄道は動力が遮断された場合に慣性により進行方向へ移動するのに対して、エレベーターは重力の影響で緊急停止装置が働くまで降下する場合があることである。従って、どのような際にも追突することのない安全なマルチカー方式のエレベーターの運行制御装置は、これらの点を考慮して実現する必要がある。

【0013】本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決し、安全で、かつ、運行間隔を短くして輸送能力の向上を図ることのできるマルチカー方式エレベーターシステムの運行制御装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明によれば前記目的は、循環型走行シャフト内を走行する前後の乗りかご間の距離により乗りかごの運行方法を決定し制御する基本的な運行制御手段を備えることにより達成される。

【0015】また、前記目的は、循環型走行シャフト内の前方を走行する乗りかごの位置に応動して後続の乗りかごの運行方法を決定し制御する運行制御手段を備えることにより達成される。

【0016】また、前記目的は、循環型走行シャフト内を走行する乗りかごの位置から後方に、緊急時に乗りかごが緊急停止装置で停止するまでの落下距離と、後続の乗りかごが停止に要する距離と、前記運行制御装置の運行関連の演算周期当りの後続する乗りかごの走行距離との、3種の距離の和の距離間隔以内での後続の乗りかごの運行を禁止する運行禁止手段を備えることにより達成される。

【0017】また、前記目的は、循環型走行シャフト内を走行する乗りかごの位置を測定する乗りかご位置測定手段と、測定した乗りかごの位置から後方の所定の区間内を後続の乗りかごの運行を禁止する閉そく区間として設定する閉そく区間設定手段と、閉そく区間を保持するために必要な後続の乗りかごの停止階をサービス階の中から選択して保安停止階として設定する保安停止階設定手段と、走行中の乗りかごの位置に先行して、乗りかごが通常に停止可能な位置を算出する停止可能位置算出手段と、算出した停止可能な位置が保安停止階として設定されていることを検出して該当する乗りかごを停止させるかご停止手段とを備えることにより達成される。

【0018】また、前記目的は、停止中の乗りかごの位置が保安停止階であることを検出して、該当する乗りかごの停止を継続させる停止継続手段を備えることにより達成される。

【0019】また、前記目的は、複数台の乗りかごの内少なくとも1台の乗りかごの故障が検出されたとき、あるいは、複数台の乗りかごの内少なくとも1台の乗りかごからの信号が正常に伝達されなかったとき、全ての乗りかごの走行を停止させる乗りかご停止手段を備えることにより達成される。

【0020】

【作用】乗りかご位置測定手段は、走行シャフト内に設けたマーク情報、あるいは、乗りかごの動きを同期縮尺した稼働部を持つ機械的なフロアコントローラからの信号に基づいて、エレベーターの乗りかごの現在位置を測定するように、または、乗りかごの停止時の階床位置、走行時間、加減速時間等に基づいて、現在位置を算出するように動作する。

【0021】閉そく区間設定手段は、測定された乗りかごの位置から後方の所定の区間内を後続する乗りかごの運行を禁止する閉そく区間として設定するように動作する。

【0022】保安停止階設定手段は、閉そく区間を保持するために必要な後続の乗りかごの停止階を、サービス階の中から選択して設定するように動作する。

【0023】停止可能位置算出手段は、乗りかごの現在位置、走行時間、加減速時間等に基づいて、乗りかごが正常に停止可能な位置を算出するように動作する。

【0024】乗りかご停止手段は、算出された停止可能な位置が、保安停止階に設定されていることを検出して、該当する乗りかごを停止させるように動作する。

【0025】停止継続手段は、停止中の乗りかごの位置が、保安停止階であることを検出して、該当する乗りかごの停

止を継続させるように動作する。

【0026】運行制御手段は、前走する乗りかごの現在の位置と後続する乗りかごの停止可能位置とを常に監視し、後続の乗りかごの停止可能位置が前走する乗りかごの現在位置から所定の間隔以内に進入した場合に、後続の乗りかごを停止させるように動作する。

【0027】運行禁止手段は、前走する乗りかごの現在の位置から所定の間隔内を後続する乗りかごの運行を禁止する閉そく区間として設定し、後続の乗りかごの停止可能位置が閉そく区間内に進入した場合に、後続乗りかごを停止させるように動作する。

【0028】乗りかご停止手段は、複数台の乗りかごの内少なくとも1台の乗りかごの故障が検出されたとき、あるいは、複数台の乗りかごの内少なくとも1台の乗りかごからの信号が正常に伝達されなかったときに、全ての乗りかごの走行を停止させるように動作する。

【0029】本発明によれば、前述した各手段の動作及びその連係動作により、マルチカー方式エレベーターの各乗りかご間の最低の間隔を常に所定の値に保持することができ、互いに追突することのない、安全なマルチカー方式エレベーターシステムを実現することができる。また、本発明によれば、常に各乗りかごの位置、後続する乗りかごの停止可能階を算出して、最低の間隔を保持するように動作するため、乗りかご間の間隔を最小限にすることができ、運行間隔の短い、運行の自由度の高いマルチカー方式エレベーターシステムを実現することができる。

【0030】

【実施例】以下、本発明によるマルチカー方式エレベーターの運行制御装置の一実施例を図面により詳細に説明する。

【0031】図1は本発明の一実施例のシステム構成を示すブロック図、図2はマルチカー方式の概略を説明する図、図3は閉そく間隔と保安停止階とを説明する図、図4は本発明の一実施例の全体の動作を説明するフローチャート、図5は停止中処理の動作を説明するフローチャート、図6は加速中処理の動作を説明するフローチャート、図7は保安停止階設定処理の動作を説明するフローチャート、図8は定速走行中処理の動作を説明するフローチャート、図9は減速中処理の動作を説明するフローチャートである。図1～図3において、1は運行制御装置、2は乗りかご制御装置、3は乗りかご、4はホール呼び鈕、5は上昇走行シャフト、6、8は方向反転スペース、7は下降走行シャフト、1-1は保安停止設定部、1-2は停止可能位置算出部、1-3は乗りかご停止部、3-1は乗りかご本体、3-2はかご外枠、3-3は安全装置、3-4はかご位置測定装置である。

【0032】本発明の一実施例によるマルチカー方式エレベーターの運行制御装置は、図1(a)に示すように、運行制御装置1、かご制御装置2、乗りかご3、ホール呼び鈕4を備えて構成され、運行制御装置1は、保安停止設定部1-1、停止可能位置算出部1-2、乗りかご停止部1-3を備えて構成されている。そして、これらの各部は、データ伝送路により互いに接続されている。また、乗りかご3は、図1(b)に示すように、乗りかご本体3-1と、かご外枠3-2と、安全装置3-3とを備えて構成され、かご位置測定装置3-4を備えている。

【0033】一般に、エレベーターの運行制御1は、マイクロコンピュータ内のソフトウェア処理として実行されており、システム内部に実際のハードウェアとして保安停止設定部1-1、停止可能位置算出部1-2、かご停止部1-3等を設けなくとも本発明を実現することができるが、ここでは説明の都合上、それぞれを他と区別して図示している。また同様に、運行制御装置1を設けずに、各乗りかご制御装置2相互間で位置情報を伝送することにより、運行制御装置1の機能を乗りかご制御装置2で分散処理することにより行わせることが可能であるが、その際にも以下に説明する本発明の一実施例の方法を變形して適用することができる。

【0034】図1(a)において、運行制御装置1は、本発明の基本となる安全なマルチカー方式エレベーターシステムの運行制御を行うものであり、保安停止設定部1-1、停止可能位置算出部1-2、かご停止部1-3の各機能を含み、これらを管理するものとして実現することができる。そして、運行制御装置1は、かご位置測定装置3-4からのかご位置の情報と、ホール呼び鈕4から待ち客の情報とを入力として取り入れ、乗りかご3の走行、停止等の運行を決定し、乗りかご制御装置2に対して、走行停止指令、加減速指令、戸開閉指令等の指令を出力する。すなわち、運行制御装置1は、運行制御手段、及び、運行禁止手段として動作する。

【0035】保安停止設定部1-1は、かご位置測定装置3-4で測定された乗りかごの位置から後方の所定の間隔内を後続の乗りかごの運行を禁止する閉そく区間として設定する。また、保安停止設定部1-1は、設定した閉そく区間を保持するために必要な後続の乗りかごの停止階を、サービス階の中から選択して保安停止階として設定する。すなわち、保安停止設定部1-1は、閉そく区間設定手段、及び、保安停止階設定手段としての機能を有する。

【0036】停止可能位置算出部1-2は、乗りかご3の現在位置、走行時間、加減速時間等に基づいて、乗りかごが通常の減速度で停止可能な位置を算出するものであり、停止可能位置算出手段としての機能を有する。

【0037】乗りかご停止部1-3は、停止可能位置算出部1-2により算出された停止可能な位置が保安停止階に設定されていることを検出して、該当する乗りかごを停止させ、また、停止中のかごの位置が保安停止階であることを検出して、該当する乗りかごの停止を継続させる。すなわち、乗りかご停止部1-3は、かご停止手段、及び、停止継続手段としての機能を有する。

【0038】乗りかご制御装置2は、乗りかご3の1つ1つに対応して設けられ、運行制御装置1から前述した各指令を受け取り、図示していない乗りかごの駆動装置、戸開閉用モータ等の制御を行う。

【0039】マルチカー方式エレベーターの乗りかごの駆動装置としては、乗りかご側にリニアモータ、電動機等の動力源を備えた自走式のものと、機械室に設置したモータによりロープを駆動し、乗りかごをそのロープにより走行させる非自走式のものとがある。

【0040】本発明は、この走行方式の相違に対して、前述した乗りかご間の間隔の設定により対応することができるものであり、従って、本発明は、マルチカー方式の種類を問わずに適用することができる。以下に説明する本発明の一実施例は、かご外枠3-2に組み込んだリニアモータにより、乗りかごが自走するものとして説明する。

【0041】乗りかご3は、図1(b)に示すように、乗りかご本体3-1、かご外枠3-2、安全装置3-3、かご位置測定装置3-4を備えて構成される。そして、かご外枠3-2には、かご駆動用のリニアモータ、戸開閉用のモータが設けられており、乗りかご制御装置2からの制御信号により、これらが制御される。また、安全装置3-3は、緊急停止装置（キャッチ）、追突時の衝撃防止装置（バンパー）等を備えて構成される。

【0042】かご位置測定装置3-4は、走行シャフト内に設けたマーク情報を読み取り、乗りかごの現在位置を測定するものである。本発明の一実施例では、乗りかごの位置把握を、乗りかご本体3-1の乗客が立つ床面の高さで行い、各階の位置も各階の床面の高さで表わすこととする。また、本発明の一実施例では、床面の高さは、ビルの基準点（最下点等）からの距離とする。

【0043】なお、本発明の一実施例を説明するために使用する用語として、ビルの基準点からの距離として表わされる乗りかごの現在位置を「同期位置」、その対応する階を「同期階床」と表記し、また、乗りかごの停止可能位置を「先行位置」、先行位置に対応する階を「先行階床」と表記することとする。

【0044】次に、本発明が適用されるマルチカー方式のエレベーターシステムの概略について、図2を参照して説明する。

【0045】本発明が適用されるマルチカー方式エレベーターシステムは、乗りかごが上昇方向の走行に専用に用いる上昇走行シャフト5、下降方向の走行に専用に用いる下降走行シャフト7、及び、走行方向を転換し、走行シャフト5から7に移動する上層の方向反転スペース6、走行シャフト7から5に移動する下層の方向反転スペース8を備えて構成される循環型の走行シャフト内を、複数の乗りかご3を走行させるものである。このとき、任意の位置で同一方向に走行する乗りかごは1台に限定され、また、走行方向の反転は、上下の方向反転スペース6、8のみで行われる。

【0046】図2に示す例は、乗りかごが5台の場合を例として図示しているが、本発明は、乗りかご台数、階床数に限定されることなく実施することができる。また、本発明は、鉄道線路のスイッチバック方式のように、乗りかごのガイドレールを中間階を複線とし、端階だけを単線化して構成した循環型の走行シャフトの場合にも問題なく適用することができる。

【0047】なお、本発明は、単一のシャフト内を複数の乗りかごが同時に上下するマルチカー方式については考慮しない。

【0048】次に、本発明の基本的な考え方である、閉そく間隔と保安停止階とについて、図3を参照して説明する。
【0049】マルチカー方式のエレベーターは、後続の乗りかごが前走する乗りかごに追いついて追突する可能性があり、これを防止するために、乗りかご間の距離として常に所定の間隔以上を保持する必要がある。運行制御装置1は、前走する乗りかごとの間隔を考慮して後続する乗りかごの運行を行い、必要なときには後続の乗りかごを停止させて、安全を確保しなければならない。

【0050】いま、図3に示すように、上昇走行シャフト5内の10階の位置に乗りかご3が停止している場合を例に、前述の前走する乗りかごと後続の乗りかごの安全な間隔について説明する。

【0051】図3には、10階の位置に停止中の乗りかご3に対して、後続する乗りかごが仮想的に最も接近した位置を仮想最接近後続乗りかご9として示している。乗りかご3と乗りかご9との間には、追突防止のため、「かご間の必要間隔」として図示する常に保持しなければならない間隔がある。この間隔は、制御、機構の要因から決定されるものであり、制御上からは、最悪事態の発生時においても安全を確保するための余裕間隔と、制御の遅延等に起因する間隔とにより決定される。

【0052】エレベーターの停止には、通常状態で規定の減速度により停止する「通常停止」と、停電等の理由で停止する「非常停止」と、懸垂ロープの切断等の異常事態発生時に一瞬の落下状態からキャッチと呼ばれる緊急停止装置により停止する「緊急停止」とがある。

【0053】マルチカー方式の運行制御装置における前述の乗りかご間の間隔は、最悪の緊急停止時にも追突を避ける安全性を確保する必要があり、緊急時にかごが緊急停止装置で停止するまでの落下距離を考慮して設定する必要がある。

【0054】また、前述の間隔は、制御の遅延に関する配慮も必要であり、例えば、エレベーターの定格速度が低速の60m/分、運行制御装置1の運行関連の演算周期が0.1秒、であれば、演算周期当り乗りかごが最大距離0.1m走行することになり、定格速度が900m/分の高速となると、演算周期当りの最大走行距離が1.5mとなる。すなわち、任意の時点で任意の乗りかご3に停止を指令する場合、停止指令発令の決定から、実際の発令まで、最大で運行関連の演算周期分の遅れが生じ、前述したように、その間に乗りかごが走行してしまうので、乗りかご間の必要間隔としては、少なくとも演算周期あたりの最大走行距離以上の間隔を設定する必要がある。

【0055】前述した2つの間隔は、同時に満たされる必要があるが、このため、前述した乗りかご間の間隔は、緊急時に乗りかごが緊急停止装置で停止するまでの落下距離と、前記運行制御装置の運行関連の演算周期あたりのエレベーターの最大走行距離との和の距離を最低限として設定する必要がある。

【0056】また、機構に関する間隔として、機械系の取り回し、ロープ、給電設備、情報伝送系等の付帯設備に起因して決定される間隔があり、この距離が前述の制御上の要因による距離より大きい場合には、この機構要因の間隔も併せて確保する必要がある。

【0057】そして、乗りかご3の位置は、乗りかご本体3-1の床面の高さで把握するため、乗りかご位置相互の間隔としては、乗りかご全体の大きさを含めて考慮する必要があるが、この間隔が、図示した「閉そく間隔」である。

【0058】さて、後続する乗りかごは、最接近状態で仮想最接近後続かご9の位置に存在できるが、前走する乗りかごが停止している間、後続する乗りかごも停止していなければならない。このとき、後続する乗りかごにも乗客がいるため、サービス階以外の位置に停止することになり、乗客に不安を与え、好ましくない。

【0059】従って、実際に後続する乗りかごが前走する乗りかごに追いつき、追突することを防止するために、後続する乗りかごが停止して待機する位置は、前走する乗りかごの位置から閉そく間隔以上離れたサービス階となる。本発明の一実施例では、このサービス階を「保安停止階」と表記することとし、また、乗りかご3の同期階床から、保安停止階までの各階を、保安停止区間と表記することとする。図3に示す例の場合、上昇シャフトの7階～10階が保安停止区間となる。

【0060】前述した図3に示す例は、上昇走行シャフト5について説明したので、保安停止階が仮想最接近後続かご9の位置より下方であるが、下降走行シャフト7内では、当然仮想最接近後続かご9の位置より上方になる。また、エレベーターシステムとして、不降下階の設定、急行通過ゾーンの設定が行われている場合には、そのことも考慮して手前にあるサービス階が保安停止階とされる。

【0061】次に、前述したように構成される本発明の一実施例の動作を、図4～図9に示すフローを参照して説明する。なお、後述する説明において、乗りかごの加速方法、戸開閉の方法等の公知の方法については、特公昭54-24574号公報等の多数の文献に開示されているので、それらの説明を省略する。

【0062】まず、図4に示すフローにより本発明の一実施例の全体の動作を説明する。

【0063】この全体の動作のための処理は、運行制御装置1内で行われ、ここで作成される各種指令信号に基づいて、乗りかご制御装置2が実際の機器の制御を行うものである。また、運行制御装置1で行う処理は、待ち時間予測、割当て制御、管制運転制御の他、多数の処理があるが、これらの処理については、例えば、特開昭63-247276号公報等に開示されているため説明を省略し、ここでは、かごの走行停止処理プログラム10の流れについてのみ説明する。この走行停止処理10は、運行制御装置1の制御周期毎に繰り返し起動される処理である。

【0064】(1) 走行停止処理プログラム10は、全かごについての処理を行うため、全乗りかごに関して、かごロープの設定を行う(ステップ10-1、10-7)。

【0065】(2) その後、各乗りかごが正常に作動しているか否かを確認し、1台でも正常でない乗りかごがあれば、非常事態として全乗りかごに停止を指令し、ループ処理を抜けて、非常時の対応処理(特に説明、図示しない)に移る(ステップ10-2、10-3、10-8)。

【0066】(3) ステップ10-2で全乗りかごが正常に作動していると確認できた場合、処理中のかごに走行指令が設定されているか否かを調べる。走行指令とは、乗りかごの走行中Yes、停止中Noに設定される信号であり、走行指令がNoすなわち乗りかごが停止中であれば、後述する停止中処理のサブルーチンを実行する(ステップ10-4、20)。

【0067】(4) ステップ10-4の判定で走行指令がYesであれば、処理中の乗りかごに加速指令が設定されているか否かを調べる。加速指令とは、乗りかごの加速中Yes、それ以外Noに設定される信号であり、加速指令がYesであれば、後述する加速中処理のサブルーチンを実行する(ステップ10-5、30)。

【0068】(5) ステップ10-5の判定で加速指令がNoであれば、処理中の乗りかごに減速指令が設定されているか否かを調べる。減速指令とは、乗りかごが減速中Yes、それ以外Noに設定される信号であり、減速指令がNoであれば、定速走行中処理のサブルーチンを、また、減速指令がYesであれば、減速中処理のサブルーチンを実行する(ステップ10-6、40、50)。

【0069】(6) ステップ20、30、40、または、50のサブルーチン処理の終了後、全乗りかごに対する処理が終了したか否を判定し、未終了であれば次の乗りかごを対象にステップ10-2以下の処理を繰り返す。全乗りかご終了の場合、走行停止に関する1周期分の処理を終了する(ステップ10-7、10-8)。

【0070】次に、処理対象乗りかごの停止中処理サブルーチン20の詳細を図5に示すフローを参照して説明する。
【0071】(1) まず、処理対象の乗りかごが現在停止している階である同期階床が、保安停止階に設定されている
か否かを調べ、同期階床が保安停止階に設定されている場合、保安停止中の走行を防止するために、乗りかご内の戸閉
ボタン操作を一時的に無効にする。その後、サブルーチン20を呼び出したプログラムである走行停止処理プログラム
10へ戻る。この処理により、戸閉操作が延期され、戸開時間が延長される。また、かご内に情報出力装置が設けられ
ている場合、「只今、信号待ちです」等の情報案内を出力してもよい。この処理の機能は、停止中の乗りかごの位置
が、保安停止区間であることを検出して、該当するかごの停止を継続させる停止継続手段に相当する（ステップ20-
1、20-2、20-12）。

【0072】(2) ステップ20-1の判定で、同期階床が保安停止階でないと判定された場合、乗降処理が完了して
いるか否かを調べ、完了していない場合、停止を続けるため、何もせずにサブルーチン20を呼び出したプログラムであ
る走行停止処理プログラム10へ戻る（ステップ20-3、20-12）。

【0073】(3) ステップ20-3の判定で、乗降処理が完了している場合、戸開指令が設定されているか否かを調
べ、設定されている場合、戸開指令を解除し、戸閉指令を設定する。乗りかご制御装置2は、この戸閉指令の設定によ
り戸閉処理を開始する（ステップ20-4～20-6）。

【0074】(4) ステップ20-4の判定で、戸閉指令が設定されていない場合、及び、ステップ20-6の処理終
了後、戸閉処理が完了したか否かを調べ、完了していない場合、停止を続けるため、何もせずにサブルーチン20を呼
び出したプログラムである走行停止処理プログラム10へ戻る（ステップ20-7、20-12）。

【0075】(5) ステップ20-7の判定で、戸閉処理が完了している場合、サービス停止指令の解除、保安停止指
令の解除、走行指令の設定、及び、加速指令の設定を行う。乗りかご制御装置2は、これに応じて、乗りかごの加速を
開始する（ステップ20-8～20-11）。

【0076】(6) 以上により、処理対象となった乗りかごの停止中処理サブルーチン20の処理を終了し、呼び出し
たプログラムである走行停止処理プログラム10へ戻る（ステップ20-12）。

【0077】次に、処理対象の乗りかごの加速中処理サブルーチン30の詳細を図6に示すフローを参照して説明す
る。

【0078】(1) 図示しないメモリ等に格納される変数 S_x に前回の周期で測定した同期位置 S の値を複写設定し、
乗りかご位置測定装置3-4からの信号により、現在の同期位置 S を測定する（ステップ30-1、30-2）。

【0079】(2) 乗りかごの停止可能位置である先行位置 P を演算する。この処理は、加速中の停止可能位置算出手
段に相当する。ここで、加速時と減速時の加速度の値が等しい場合、減速に要する距離は、加速に要した距離と等し
い。そのため、加速中の乗りかごの先行位置 P は、加速中の各周期の走行距離 $(S-S_x)$ の2倍ずつを加算すること
により求めることができる（ステップ30-3）。

【0080】(3) 測定した同期位置 S 、算出した先行位置 P のそれぞれに対応する同期階床、先行階床を算出する。
これらは、判定する位置をビルの基準点からの各階床の高さを記録した値と比較することにより求めることができる。
その後、算出した同期階床から保安停止階を設定するサブルーチンを実行する。なお、保安停止階設定サブルーチンの
内容は後述する（ステップ30-4、60）。

【0081】(4) 保安停止階設定サブルーチンの実行後、処理対象とする乗りかごの先行階床が、前走する乗りかご
の保安停止階に設定されているか否かを調べ、保安停止階に設定されていない場合、先行階床がサービス停止階である
か否かを調べる（ステップ30-5、30-7）。

【0082】(5) ステップ30-5で、処理対象の乗りかごの先行階床が、前走する乗りかごの保安停止階に設定さ
れていると判定された場合、対象乗りかごに閉そく指令、すなわち、保安停止指令を設定する（ステップ30-6）。

【0083】(6) ステップ30-6の処理終了後、及び、ステップ30-7で先行階床がサービス停止階であると判
定された場合、処理対象の乗りかごに、サービス停止指令を設定し、加速指令を解除して、さらに、減速指令を設定す
る。この一連の処理が、加速中のかご停止手段に相当する。ステップ30-6の処理後の前述の処理の場合、保安上の
理由により乗りかごを停止させるものであるが、保安停止階の待ち客に対するサービスも行うことができるように、ス
テップ30-7の処理後の処理と同様に、サービス停止指令の処理も併せて設定している（ステップ30-8～30-
10）。

【0084】(7) ステップ30-7で先行階床がサービス停止階でないと判定された場合、処理対象の乗りかごが最
高速度に到達したか否かを調べ、到達している場合、加速指令を解除し、乗りかごを定速走行させる処理を行う（ス
テップ30-11、30-12）。

【0085】(8) ステップ30-11で乗りかごが最高速度に到達していない場合、そのまま加速を続けさせて、ま
た、ステップ30-12の処理終了後、処理対象の乗りかごの加速中処理を終了し、呼び出したプログラムである走行
停止処理プログラム10へ戻る（ステップ30-13）。

【0086】次に、前述した保安停止階設定処理サブルーチン60の詳細を図7に示すフローを参照して説明する。

【0087】(1) まず、処理対象の乗りかごの走行方向を判定する（ステップ60-1）。

【0088】(2) ステップ60-1で、乗りかごの走行方向が上昇方向であると判定された場合、現在の同期位置 S
から閉そく間隔の値 L を減算し、減算した位置の下方で一番近いサービス階床を算出する（ステップ60-2、60-
3）。

【0089】(3) ステップ60-1で、乗りかごの走行方向が下降方向であると判定された場合、現在の同期位置 S
に閉そく間隔の値 L を加算し、加算した位置の上方で一番近いサービス階床を算出する（ステップ60-4、60-
5）。

【0090】(4) その後、現在の同期階床から、算出された階床までを保安停止階として設定する。この設定は、例
えば、図3に示す例の場合、上昇方向の7～10階、保安停止階であるので、対象かごの上昇方向の保安停止階を表わ
す変数として、下位のビットから順に1階、2階、……を表す2進数で、(0111 1000 1001 1010)
と設定する。この2進数の変数が、対象の乗りかごに関する保安停止階設定であり、後続する乗りかごは、この値を参
照して、保安停止階設定の有無を判断する。以上で保安停止階設定処理を終了し、呼び出したサブルーチンへ戻る（ス
テップ60-6、60-7）。

【0091】次に、処理対象となった乗りかごの定速走行中処理サブルーチン40の詳細を図8に示すフローを参照し
て説明する。

【0092】(1) 図示しないメモリ等に格納される変数 S_x に前回の周期で測定した同期位置 S の値を複写設定し、
乗りかご位置測定装置3-4からの信号により、現在の同期位置 S を測定する（ステップ40-1、40-2）。

【0093】(2) 乗りかごの停止可能位置である先行位置 P を演算する。この処理は、定速走行中の停止可能位置算
出手段に相当する。ここで、減速に要する距離は、加速中の先行位置 P の演算で算出している中で、定速走行中の先行
位置は、各周期の走行距離 $(S-S_x)$ を加算することにより求めることができる（ステップ40-3）。

【0094】(3) 測定した同期位置 S 、算出した先行位置 P のそれぞれに対応する同期階床、先行階床を算出し、次
に、算出した同期階床から保安停止階を設定する前述で説明したと同一のサブルーチンを実行する（ステップ40-
4、60）。

【0095】(4) ステップ60の保安停止階設定サブルーチンの実行終了後、対象乗りかごの先行階床が、前走する
乗りかごの保安停止階に設定されているか否かを調べる（ステップ40-5）。

【0096】(5) ステップ40-5で、対象乗りかごの先行階床が、前走する乗りかごの保安停止階に設定されてい

ると判定された場合、対象の乗りかごに保安停止指令、サービス停止指令、減速指令をそれぞれ設定する。この一連の処理が、定速走行中のかご停止手段に相当する（ステップ40-6、40-8、40-9）。

【0097】（6）ステップ40-5で、対象乗りかごの先行階床が、前走する乗りかごの保安停止階に設定されていないと判定された場合、先行階床がサービス停止階であるか否かを調べ、先行階床がサービス停止階である場合、前述したステップ40-8からの処理を行う（ステップ40-7）。

【0098】（7）ステップ40-7で先行階床がサービス停止階でないと判定された場合、そのまま定速走行を続けさせる。そして、ステップ40-7、40-9の処理の終了により、処理対象の乗りかごの定速走行中処理を終了し、呼び出したプログラムである走行停止処理プログラム10へ戻る（ステップ40-10）。

【0099】次に、処理対象の乗りかごの減速中処理サブルーチン50の詳細を図9に示すフローを参照して説明する。

【0100】（1）まず、乗りかご位置測定装置3-4からの信号により、現在の同期位置Sを測定し、測定した同期位置Sに対応する同期階床を算出した後、算出した同期階床から保安停止階を設定する前述で既に説明したサブルーチンを実行する（ステップ50-1、50-2、60）。

【0101】（2）次に、乗りかごの減速が完了したか否かを調べ、減速が完了していなければ、減速中の処理を続けるため、何もせずに呼び出したプログラムである走行停止処理プログラム10へ戻る（ステップ50-3、50-8）。

【0102】（3）ステップ50-3で、減速が完了したと判定された場合、走行指令の解除、減速指令の解除、戸閉指令の解除を行い、引き続き戸開指令を設定する。乗りかご制御装置2は、この戸開指令により、戸開処理を開始する。以上の処理を終了すれば、処理対象の乗りかごの減速中処理が終了し、呼び出したプログラムである走行停止処理プログラム10へ戻る（ステップ50-4、50-8）。

【0103】前述したように制御される本発明の一実施例によれば、サービスのための停止と同じ方法で保安のための停止を行うことができ、通常の加減速度の範囲の運行で、安全なマルチカー方式エレベーターを実現することができる。

【0104】また、走行中の加速、減速の制御を、ともに1度ずつ行えばよく、加減速を繰り返し、あるいは、定格速度以外の低速で乗りかごが走行することがないので、乗客に不快な乗り心地を与え、あるいは、不安感を与えることのない乗りかごの運行を行うことができる。

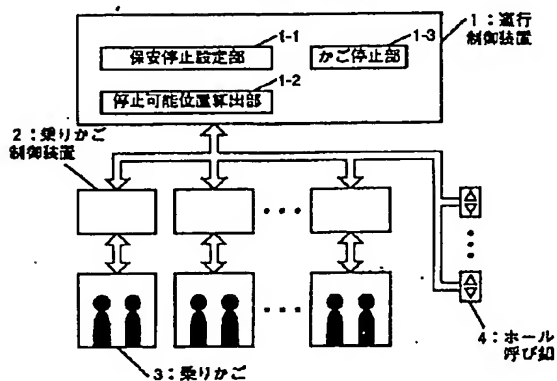
【0105】さらに、本発明の実施例によれば、保安停止中、サービス階で戸開するため、乗客に閉じ込め感を与えることがなく、また、保安停止時に、サービス停止指令も同時に与えるので、該当する保安停止階に別のかごが割当てを持っている場合にも保安停止した乗りかごがそのサービスを行うことができる。

【0106】

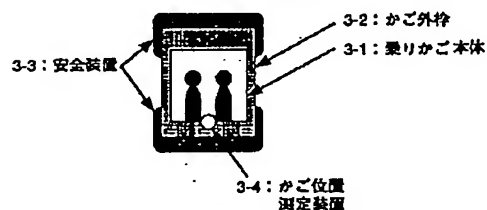
【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、前走する乗りかごの現在の位置と後続するかごの停止可能位置とを常に監視し、後続する乗りかごの停止可能位置が前走する乗りかごの現在位置から所定の間隔内に進入した場合に、後続かごを停止させるように、乗りかごの運行を制御しているので、乗りかごが互いに追突することのない、安全なマルチカー方式エレベーターシステムの運行制御装置を提供することができ、しかも、乗りかご間の間隔を最小限にすることができるので、運行間隔の短い、運行の自由度の高いマルチカー方式エレベーターシステムを実現することができる。

【図1】
本発明の一実施例のシステム構成図（図1）

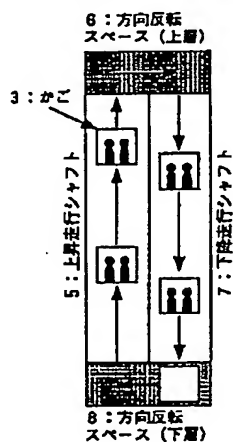
（1）全体構成図



（2）かごの構成図

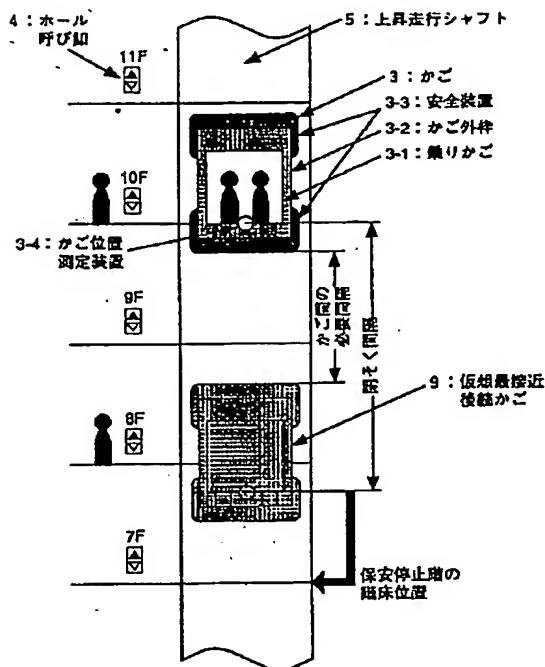


【図2】
マルチカー方式の概略説明図（図2）

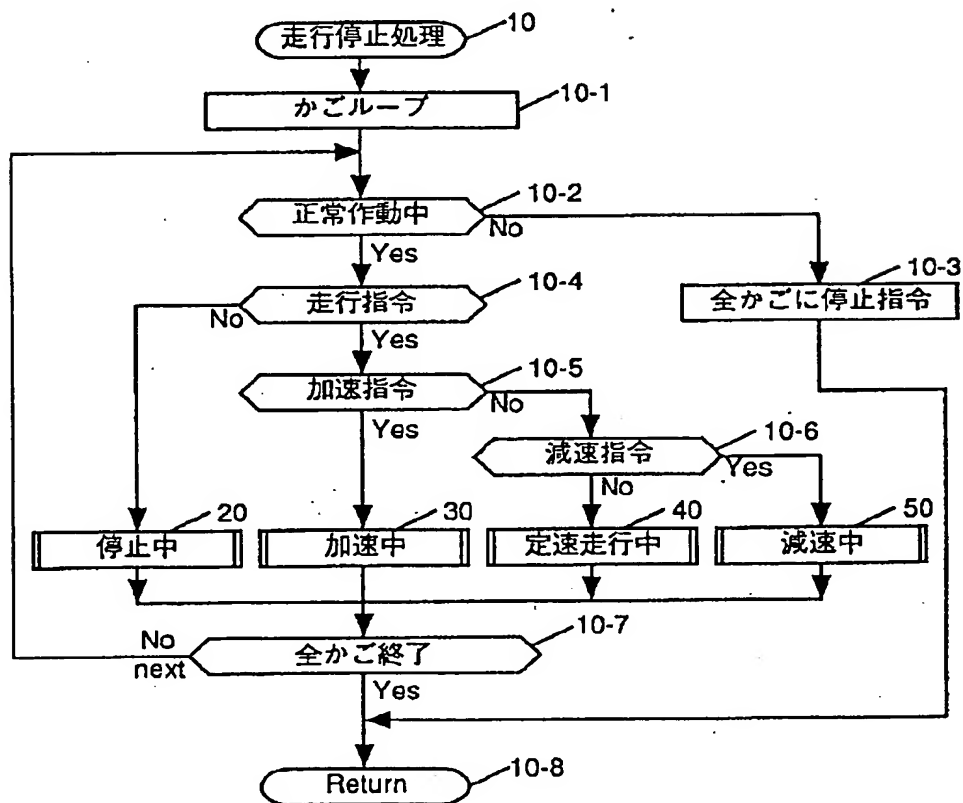


【図3】

開そく間隔と保安停止階の説明図（図3）

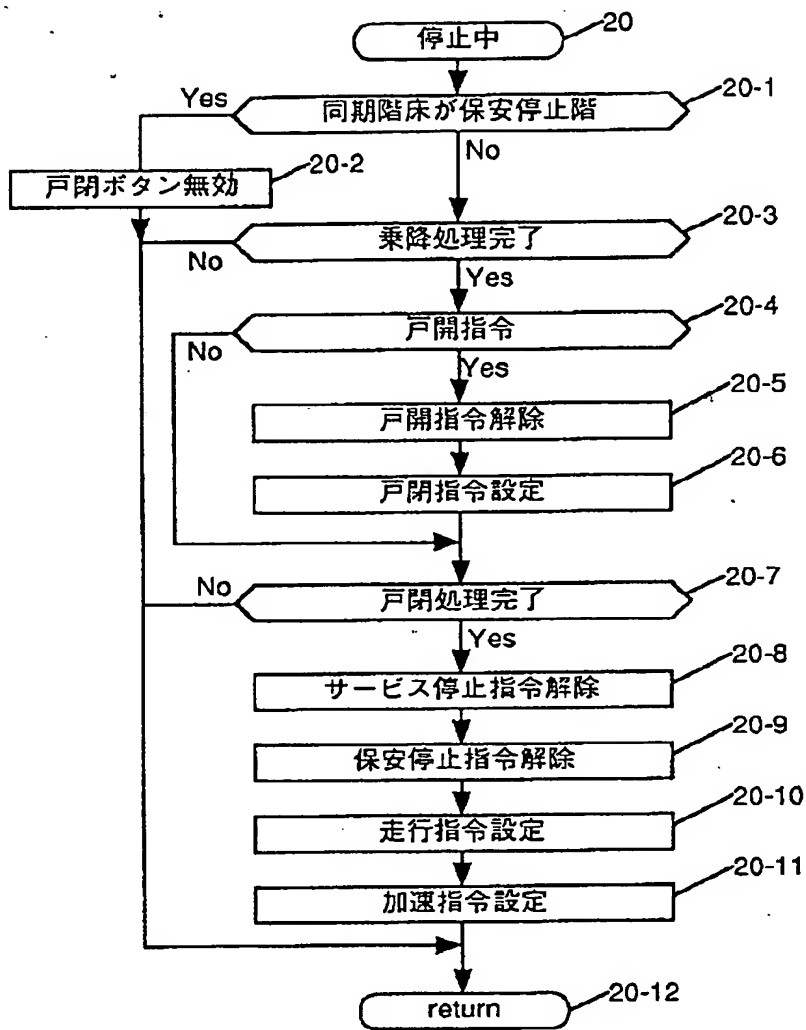


【図4】 実施例の全体フローチャート（図4）



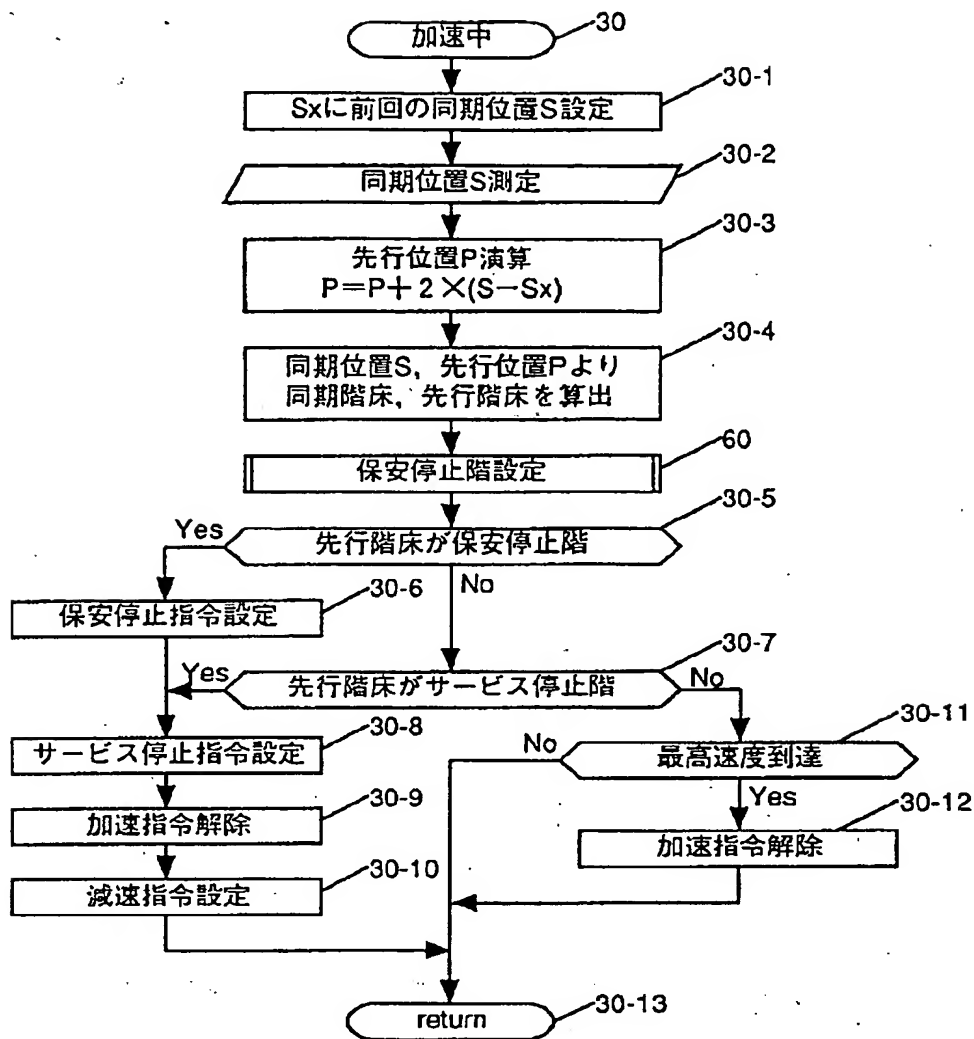
【図5】

停止中処理のフローチャート（図 5）

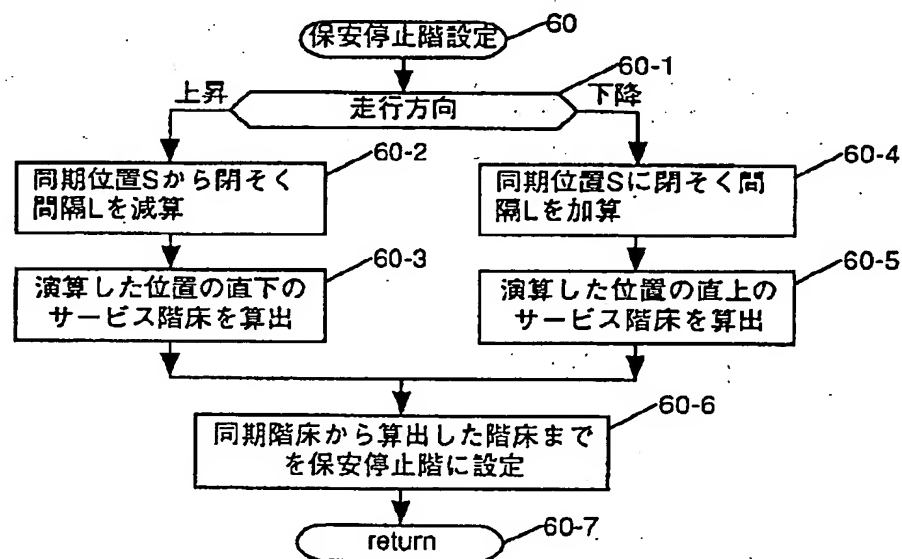


【図 6】

加速中処理のフローチャート（図6）

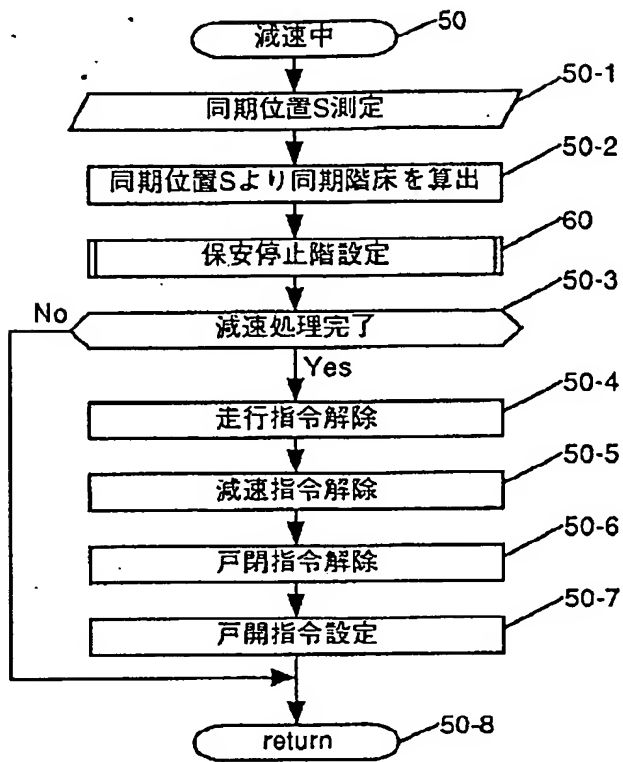


【図7】
保安停止階設定処理のフローチャート（図7）



【図9】

減速中処理のフローチャート（図9）



【図8】 定速走行中処理のフローチャート（図8）

